DIE GALVANOGRAPHIE, EINE METHODE, TUSCHBILDER UND ZEICHNUNGEN DURCH GALVANISCHE PLATTEN IM DRUCKE ZU...

Franz von (Geologe) Kobell

Digitized by Google

Art. 115,221

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

Die

Galvanographie,

eine Methode,

Tuschbilder und Zeichnungen durch galvanische Platten im Drucke zu vervielfältigen.

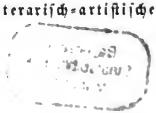
Von

Franz von Kobell.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit Abbildung des galvanischen Apparats und galvanographischen Proben.

München, 1846.
Litterarisch-artistische Anstalt.



Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Wie der Titel beſagt, nenne ich Galvanographie die Kunſt, in Tuſchmanier gemalte Bilder oder Zeichnungen auf galvaniſchem Wege ſo in Kupfer vertieft zu copiren, daß ſie nun durch druckbare Platten vervielfältigt werden können.

Ich habe die erſten Verſuche hierüber im Winter des Jahres 1839 angeſtellt und die Reſultate der königl. Akademie der Wiſſenſchaften in der Sitzung am 14. März 1840 in einem Vortrage mitgetheilt, welcher in den Münchner Gelehrten Anzeigen (Nro. 88 und 89) zuerſt veröffentlicht wurde und dann in Erdmann's Journal für praktiſche Chemie erſchien, wo ich auch die erſte von mir gefertigte galvanographiſche Platte abdrucken ließ (Bd. 20. 1840.) Dieſer Aufſatz wurde dann dem weſentlichen Inhalte nach in die Verhandlungen des Institut der franzöſiſchen, ſowie in das Bulletin scientifique der Petersburger Akademie aufgenommen und weiter überſetzt in der Bibliothèque universelle de Genève und in Sturgeon's Annals of Electricity. Ich muß bemerken, daß vor dem Erſcheinen dieſes Aufſatzes von anderer Seite keine Verſuche über dieſen Gegenſtand publicirt worden ſind und bei der vielfachen Verbreitung deſſelben in wiſſenſchaftlichen Journalen und Zeitungen kann man ſich nur verwundern, wie die däniſche Akademie der Wiſſenſchaften im Jahre 1842 galvanographiſche Strichzeichnungen eines Capitän Hoffmann ,als eine neue Erfindung begrüßt und angeprieſen hat *). —

Die Veranlaſſung zu meinen Arbeiten gaben die intereſſanten, täglich auch an praktiſchem Werthe mehr gewinnenden, Experimente des Profeſſors Jacobi **) über die Galvanoplaſtik, von welchen ich durch eine gnädige Mittheilung Sr. Kaiſerlichen Hoheit des Herzogs von Leuchtenberg zuerſt in nähere Kenntniß geſetzt wurde. Indem ich mich mit Wiederholung derſelben beſchäftigte, bemerkte ich bei mehreren Gelegen-

*) S. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige etc. Afhandlinger. Tiende Deel. XXVI. — XXVIII. (1843.)

**) In Betreff der Anerkennung der Galvanographie und des Intereſſes, welches Prof. Jacobi daran genommen, ſey hier auf einen von ihm unterzeichneten Artikel der Petersburger deutſchen Zeitung vom $^{13}/_{25}$. Januar 1845 (Nro. 9) hingewieſen.

Digitized by Google

heiten, daß das galvanische Kupfer über leitende Flächen hinaus auch auf nichtleitende fortsetzte und diese genau copirte, wenn ihre Oberfläche nicht zu glatt war. Von dieser Beobachtung Gebrauch machend, versuchte ich Strichzeichnungen mit eingedicktem Terpentinöl und Eisenoxyd auf Silber mit galvanischem Kupfer zu überziehen und es gelang ohne besondere Schwierigkeiten. Die gebildeten Platten trennten sich leicht vom Original nach Abfeilen der Ränder, und hatten hinlängliche Zähigkeit und Festigkeit, um abgedruckt werden zu können.

In Kurzem gelangte ich zu solchen Resultaten, daß mir kein Zweifel blieb, es könne dieses Verfahren von Wichtigkeit für die Kunst werden und zahlreiche, zum Theil schon in den Kunsthandel übergegangene Galvanographieen beweisen, daß ich mich nicht getäuscht habe.

Durch eine allergnädigste Unterstützung Seiner Majestät des Königs zur Fortsetzung der Versuche wurde es mir möglich, diese nach verschiedenen Richtungen auszudehnen und bereits 1842 in der ersten Auflage dieser Schrift ausführlichen Bericht darüber zu erstatten *). Seitdem hat sich die neue Kunst noch bedeutend ausgebildet und ich habe in die gegenwärtige Auflage alle Erfahrungen aufgenommen, die ich durch eigene und Anderer Arbeiten zu sammeln im Stande war.

Ehe ich in das Detail des Gegenstandes eingehe, dürfte es nicht überflüssig seyn, in Kürze einige erklärende Worte über den galvanischen Prozeß im Allgemeinen, soweit derselbe in der Folge zur Sprache kommen muß, voranzuschicken.

Wenn man in ein mit Pergament überspanntes Tamburin eine Zinkplatte legt und Wasser mit einigen Tropfen Schwefelsäure darauf gießt, und wenn man dieses Tamburin in ein kupfernes mit einer Auflösung von Kupfervitriol gefülltes Gefäß bis zum Netzen der Membrane einsenkt, so bemerkt man keine Action zwischen dem Kupfer und Zink und keine Veränderung an dem Kupfervitriol. Wenn man aber das Kupfergefäß durch einen Metallstreifen mit der Zinkplatte in Verbindung setzt, so findet man nach einiger Zeit, daß die Zinkplatte angefressen wird, und daß sich metallisches Kupfer aus der Auflösung des Vitriols auf das Kupfergefäß absetzt. Die Berührung der angegebenen ungleichartigen Metalle unter den erwähnten Umständen entwickelt also eine Kraft, welche sich hier durch die Zerlegung des Kupfervitriols äußert und diese Kraft nennt man einen galvanischen Strom. Es wird durch diese Kraft sowohl der Kupfervitriol (bestehend aus Schwefelsäure, Kupferoxyd und Wasser), als auch das Wasser in der Auflösung in der Art zerlegt, daß die Schwefelsäure des Vitriols und der Sauerstoff des Wassers durch die Membrane an das Zink sich begeben, das Kupferoxyd aber und der Wasserstoff des Wassers an das Kupfer des Gefäßes. Der Wasserstoff reducirt aber das Kupferoxyd zu Kupfer, indem er mit dessen

*) Diese erste Auflage ist von Herrn Letsom in's Englische übersetzt worden und findet sich im American Journal of Science etc. Vol. XLVIII. 1845 abgedruckt.

Digitized by Google

Sauerstoff wieder Wasser bildet, und so belegt sich das Kupfergefäß mit metallischem Kupfer und die Zinkplatte wird allmählig als schwefelsaures Zinkoxyd aufgelöst. Die beiden Metalle, Zink und Kupfer, zeigen also entgegengesetzten Charakter, das Zink zieht die Säure des Vitriols und den Sauerstoff des Wassers an, das Kupfer des Gefäßes zieht das Kupfer des Vitriols (hervorgegangen durch die Reduktion des enthaltenen Kupferoxydes mittelst des Wasserstoffes des Wassers) an und vergrößert dadurch seine Masse. Dauert der Prozeß lange genug, so entfärbt sich die blaue Vitriolauflösung endlich gänzlich und enthält kein Kupfer mehr, und nun hat weiter keine Veränderung mehr statt.

Man nennt einen solchen galvanischen Apparat eine *einfache Kette* und nennt diese *geschlossen*, wenn das Zink mit dem Kupfer, wie angegeben, durch ein Metallblech oder einen Draht, *Schließungsdraht*, verbunden wurde.

Wenn man auf den Boden des kupfernen Gefäßes ein anderes Metall, z. B. eine Platte von Blei, Platin, Silber, Gold ꝛc. legt, so wird bei geschlossener Kette auch dieses mit Kupfer, welches sich aus dem Kupfervitriol absetzt, überzogen, ein Beweis, daß es denselben Zustand annimmt, den das Kupfer besitzt, mit welchem es in Berührung gebracht wird. Solche Substanzen *leiten* also die galvanische Kraft durch ihre Masse und heißen daher *Leiter*. Wenn man aber ein Stück Glas, Quarz, Porzellan, Wachs, Stearin ꝛc. auf den Boden des Gefäßes legt, so werden diese nicht mit Kupfer überzogen, wenn eine größere Masse davon vorhanden ist, sie sind daher *Nichtleiter* der galvanischen Kraft. Alle Metalle sind mehr oder weniger gute Leiter, von den nichtmetallischen Körpern ist aber nur der Graphit und die gebrannte Kohle (vorzüglich Coaks) gut leitend.

Wenn man die Oberfläche eines nichtleitenden Körpers mit einem leitenden überzieht, so wird natürlich auch auf diesem Kupfer abgesetzt, so daß man Wachs, Stearin oder andere nichtleitende Substanzen nur mit Graphit, Silberpulver, Broncirpulver oder dergl. wohl einzureiben hat, um sie mit Kupfer zu überziehen.

Wenn man einen Kupferstreifen an die Zinkplatte des beschriebenen Apparates befestigt und einen andern an das Kupfergefäß und, statt diese Streifen mit einer Schraubenklammer zu vereinigen, wie im vorhergehenden Falle, beide in ein zweites Gefäß führt, welches mit Kupfervitriolauflösung gefüllt ist, so daß sie einander gegenüberstehen, ohne sich zu berühren, so geht auch hier eine Zersetzung des Kupfervitriols vor sich, und zwar setzt sich Kupfer auf jenen Streifen ab, welcher vom Zink kommt, und die Schwefelsäure geht an den Streifen, welcher vom Kupfer kommt, löst diesen auf und bildet wieder Kupfervitriol, bis er verzehrt ist. Hier ist also der galvanische Zustand der Streifen, aus Gründen, welche anzuführen zu weitläufig wäre, ein umgekehrter geworden von dem der Metalle im ersten Gefäße, mit denen sie verbunden wurden, und statt daß dort die Kette durch Vereinigung des Kupfers und Zinks mittelst eines Metallstreifens geschlossen wurde, zeigt sie sich hier durch die Flüssigkeit der Vitriolauflösung geschlossen. Es erhellt hieraus, daß die Vitriolauflösung selbst leitend sey und es läßt sich dieses noch auf andere Weise darthun. Wenn man nämlich auf

Digitized by Google

den Boden eines Kupfergefäßes, welches wie angegeben mit der Zinkplatte in der Trommel verbunden wurde, eine Glasplatte legt und auf diese ein Silberblech, so wird dieses nach einiger Zeit mit Kupfer belegt, ohngeachtet es weder die Wände, noch den Boden des Gefäßes berührt. Ebenso wird an den Wänden eines kupfernen Gefäßes galvanisches Kupfer abgesetzt, wenn man auf den Boden desselben eine Glasplatte legt und auf diese ohne alle Berührung mit den Wänden eine Kupferplatte, welche mit der Zinkplatte in der Trommel verbunden ist *).

Man kann sich auf beide Arten Platten und Ueberzüge von galvanischem Kupfer verschaffen, und den letztern Apparat so einrichten, daß man das Ansetzen des Kupfers deutlich beobachten kann **). Das aus dem Vitriol abgesetzte Kupfer erscheint anfangs als ein röthlicher Hauch auf dem Leiter und bildet allmählig ein dünnes Blech von blaß fleischrother Farbe; nach und nach wird dieses Blech dicker und bekommt kleine Wärzchen, welche sich immer mehr vergrößern, wenn sie nicht von Zeit zu Zeit mit einer Feile geebnet werden. Der Zustand des Kupfers zeigt deutlich, daß es unendlich kleine Krystalle sind, in welchen es ausgeschieden wird und die bei ihrer Anhäufung allmählig die kleinen Wärzchen, Unebenheiten und Vegetationen hervorbringen. Da sie besonders Anfangs sich in die Breite anhäufen, so geschieht es, daß auch nichtleitende Substanzen, wie oben gesagt worden, überzogen werden, wenn sie von leitenden Stellen unterbrochen werden und einen guten Leiter zur Unterlage haben; wenn sie aber anfangen, rundliche Massen zu bilden, so läßt das Wuchern in die Breite merklich nach und findet dagegen mehr in die Höhe oder Dicke statt.

Es hängt nun die Qualität einer galvanischen Platte von der Größe oder viel-

*) Ich habe öfters bemerkt, daß eine solche Wand zum Theil positiv, zum Theil negativ wird, so daß der Theil, welcher sich in der Nähe des von der Kupferplatte ausgehenden Verbindungsstreifens befindet, corrodirt wird, während an dem entgegengesetzten Kupfer sich ablagert.

**) Ein sehr einfaches Experiment, die Entstehung eines galvanischen Stromes und seine Wirkung nachzuweisen, ist noch folgendes: Wenn man einen Streifen von versilbertem Kupferblech in eine Auflösung von Kupfervitriol stellt, so bemerkt man keine Zersetzung der Flüssigkeit und kein Belegen der Silberseite. Wenn man aber diesen Streifen an einem Ende rechtwinklig umbiegt und damit einen ebenso gebogenen Zinkstreifen zusammenschraubt oder in Berührung bringt, so daß die Bleche $\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander abstehen, und man senkt sie nun zugleich in den Kupfervitriol, so geht augenblicklich eine Zersetzung desselben vor sich und das versilberte Blech wird mit metallischem Kupfer belegt. Diese Wirkung dauert aber nicht lange, da das Zink schon für sich durch chemischen Austausch Kupfer niederschlägt und daher bald nur mehr das auf dem Zink befindliche Kupfer sich vermehrt. Um diesem zu begegnen wird das Zink durch ein Pergament oder eine andere poröse Substanz (Diaphragma) in der angegebenen Weise vom Kupfervitriol getrennt und mit einer Flüssigkeit umgeben, welche kein Kupfer enthält, die aber doch mit dem Kupfervitriol in leitender Verbindung steht, da sich im Pergament oder dem Diaphragma beide Flüssigkeiten berühren.

Digitized by Google

mehr von der gleichförmigen Aggregation dieser Krystalle ab und diese ändert sich zunächst mit der Stärke des galvanischen Stromes und mit dem Widerstande, welchen er in seinem Durchgange erleidet. Beide sind abhängig von den Dimensionen der Plattenpaare und Schließungsdrähte, von der Entfernung des Zinks und der andern, negativen, Platte, von der Mischung und dem Concentrationszustande der angewandten Flüssigkeiten und von ihrer Temperatur, von der Art der porösen Scheidewand, des Diaphragma's, welche sie trennt, und endlich von der Qualität und Oberfläche der angewandten Farben, wenn ein Bild überzogen und copirt werden soll.

Wenn es Bedingung zum Gelingen einer brauchbaren Platte wäre, einen völlig constant gleichen Strom anzuwenden, so dürfte noch lange keine praktische Anwendung solcher Präcipitationen zu erwarten seyn, denn die Stärke des Stroms ist, wie aus dem eben Angeführten erhellt, von vielerlei Umständen abhängig und mitunter durch die geringfügigsten veränderlich, wie man sich überzeugen kann, wenn man zur Prüfung einen jener kleinen Apparate anwendet, welche man Galvanometer nennt. Glücklicherweise ist es aber zunächst für den Zweck der Galvanographie ausreichend, in so weit cohärentes Kupfer zu erzeugen, daß die Platten die Behandlung beim Drucken und die Biegung vertragen, welche ihnen durch die Druckwalzen gegeben wird, und ein besonders günstiger Umstand ist es, daß die erste, das Bild überziehende Schichte dieses vollkommen genau copirt, ob sie nun aus dehnbarem und elastischem oder aus sprödem und brüchigem Kupfer besteht, wenn die zu überziehende Oberfläche die gehörige Beschaffenheit hat.

Indem es mein Bemühen war, die Erzeugung brauchbarer Platten dieser Art möglichst unabhängig von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Experimentators zu machen, wählte ich dasjenige Verfahren, welches die einfachste und bequemste Art des Apparates zuließ. In Nachfolgendem habe ich gesucht, eine deutliche Beschreibung desselben zu geben.

I. Der galvanische Apparat.

Der galvanische Apparat, dessen ich mich bediene, besteht in einer einfachen Kette. Die verschiedenen Theile, welche ihn zusammensetzen, sind:

1) Ein Gefäß von Thon oder Glas mit ebenem Boden und 5—6 Zoll hohen Wänden. Man kann dafür auch einen hölzernen, mit Asphalt und Wachs wasserdicht gemachten Kasten anwenden. Je größer das Gefäß ist, je mehr Kupfervitriol in Anwendung gebracht werden kann, desto länger kann man die Platten ohne Wechseln der Flüssigkeit darinnen wachsen lassen. Will man ein kupfernes Gefäß anwenden, so muß es innen ebenfalls gut mit Wachs ausgestrichen oder gefirnißt werden.

2) Ein mit Pergament überspanntes Tamburin mit Holzfassung oder einen damit überspannten Rahmen, dessen hölzerne Einfassung 2 — 4 Zoll hoch ist. Das Tamburin oder der Rahmen ruht auf drei oder vier Füßen von Holz, welche eine

Digitized by Google

Höhe von zwei Zoll haben. Man kann diese Gefäße auch an Dräthen aufhängen und dann beliebig höher oder niederer stellen. Sie sollen nicht viel kleiner seyn, als die unten liegende Kupferplatte, können aber größer seyn als diese *).

3) Ein Kupferblech, auf welches die gemalte oder gezeichnete Platte zu liegen kommt. Dieses Blech muß rings einen halben oder viertels Zoll größer seyn, als die Platte und endet in einen oder zwei Streifen (Verbindungsstreifen) von 1 — 1¼ Zoll Breite und 5 Zoll Länge. Diese Streifen werden rechtwinklich aufgebogen. Der Rand dieser Unterlage wird mit Wachs isolirt und ebenso der Streifen bis ungefähr 1 Zoll am Ende, welches metallisch blank gehalten werden muß.

4) Eine Zinkplatte, welche in das Tamburin paßt und vom Pergament durch einen untergelegten, etwa 4 Linien dicken, zu einem Dreieck gebogenen Glasstab getrennt gehalten wird. Große Platten werden auf Holzstäbe, die über dem Pergament an den Wänden des Kastens befestiget sind, gelegt, oder durch kupferne Haken gehalten, welche an den Wänden aufgehängt werden. Am besten wendet man gegossene Zinkplatten an, welche gegen ¼ Zoll dick sind. Diese Platten lassen sich mit einer Bürste leichter reinigen, als die gewalzten, welche auch theurer sind. Früher habe ich amalgamirte Zinkplatten angewendet, welches übrigens nicht nothwendig. Zum Zurichten solcher Platten bedient man sich einer starken Blechscheere oder man wendet das von Waidele angegebene Verfahren an, welches in Folgendem besteht. Man bestreicht die Stelle, an welcher eine Trennung der Platte stattfinden soll, etwa einen Zoll breit mit heißem Wachs und ritzt dann mit einer Stahlspitze die Trennungslinie in das Zink ein, ätzt diese mit Salpetersäure an und läßt dann in der Furche einen Tropfen Quecksilber herunterlaufen, welcher das Zink amalgamirt, wodurch es brüchig wird und die Platte also an der gewünschten Stelle durch Druck und Biegen auf einer Tischkante getheilt werden kann.

5) Ein Streifen von Kupfer oder noch besser von gewalztem Blei, ½—¾ Linie dick und 1 — 1½ Zoll breit. Dieser Streifen hat 6 — 7 Zoll Länge und dient die Zinkplatte des Apparats mit der Kupferplatte zu verbinden, d. h. die Kette zu schließen. Dazu wird er auf die Zinkplatte gelegt, durch einen gläsernen oder porcellanenen Beschwerer angedrückt und das freie Ende mittelst einer Klammerschraube mit dem Kupferstreifen der Unterlage (3) verbunden.

6) Die Kupferauflösung, welche das galvanische Kupfer liefert, die Fällungsflüssigkeit. Dazu dient eine gesättigte Auflösung von Kupfervitriol in Wasser. Ich habe, um die Leitungsfähigkeit einer solchen Auflösung bei der allmähligen Zersetzung des Kupfervitriols möglichst stark zu erhalten, früher eine Auflösung von Glaubersalz oder auch Zinkvitriol beigemischt. Ich unterlasse dieses gegenwärtig aus dem

*) Für große Platten werden Streifen von spanischem Rohr netzförmig über das Pergament gelegt und am Kasten oder an der Holzfassung angenagelt, damit das Pergament keinen Sack gegen die Unterlage bildet. Statt des Pergaments kann für einen großen Apparat auch ein Kalbfell gebraucht werden. — Thierblasen sind zu dünn.

Digitized by Google

Grunde, weil sich der in der Trommel entstehende Zinkvitriol ohnehin allmählig durch Durchsickern dem Kupfervitriol beimischt. Dieses Beimischen ist eine Zeitlang für die Fällungsflüssigkeit und die Kupferbildung vortheilhaft, wird aber nachtheilig, wenn sie in zu großem Maaße stattfindet. Ein möglichst großer Kupfergehalt der Fällungsflüssigkeit ist nämlich eine Hauptbedingung zur Erzeugung von gutem galvanischen Kupfer. Nun lösen mehrere Salzauflösungen ebensoviel, selbst noch etwas mehr Kupfervitriol auf, als reines Wasser, eine Zinkvitriolauflösung aber macht darin eine für unsern Zweck nachtheilige Ausnahme. Ich habe das Kupferoxyd gewogener Mengen solcher Auflösungen bestimmt und daraus die Quantität des aufgelösten Kupfervitriols berechnet. So fand sich, daß annähernd 100 Gewichtstheile Brunnenwasser 27 Gewichtstheile Kupfervitriol auflösen, 100 Theile Glauberſalzauflösung 27,5 K. V., 100 Thle. Kalialaunauſl. 27,4 K. V., 100 Thle. Kalisalpeter 25,4 K. V., 100 Thle. Zinkvitriolauſl. aber nur 7 Thle. Kupfervitriol. — Da sich eine im Gebrauch befindliche Fällungsflüssigkeit natürlich an Kupfergehalt nach einigen Tagen merklich erschöpft, so hat man sie wieder zu sättigen, indem man Kupfervitriol darin in der Wärme auflöst. Ist sie nun zu sehr mit Zinkvitriol gemischt, so löst sie, wie die Analyse zeigt, zu wenig Kupfervitriol auf und ist dann zu nichts weiter brauchbar, als zur Gewinnung eines unreinen Zinkvitriols, welchen man durch freiwilliges Verdunsten oder Abdampfen erhält. — Mit einiger Uebung erkennt man schon aus der dunkleren oder hellern Farbe der Fällungsflüssigkeit ihre Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit; zu einer genauern Bestimmung aber ist die Kenntniß des enthaltenen Kupfers nothwendig. Um diesen Gehalt auszumitteln, wende ich die von Fuchs angegebene Kupferprobe in folgender Weise an. Es wird ein mit einem eingeschliffenen Stöpsel wohl verschließbares Glasfläschchen, wie man es zur Bestimmung des spec. Gewichts gebraucht, mit einer gesättigten Auflösung von Kupfervitriol in Wasser angefüllt, und mit dem Stöpsel geschlossen. Es dient solches zum Messen einer bestimmten Quantität der Auflösungen und bei allen zu machenden Versuchen wird immer dasselbe Gläschen gebraucht. Die gemessene Auflösung wird nun in einen geeigneten Glaskolben umgegossen und dann Aetzammoniak zugesetzt, bis sich beim Umschütteln der blaue Niederschlag mit lasurblauer Farbe aufzulösen beginnt. Dann wird ein Ueberschuß von concentrirter Salzsäure zugegossen, womit man nun eine klare hell smaragdgrüne Flüssigkeit erhält. Wenn das Gläschen ohngefähr eine Unze Kupfervitriol gefaßt hat (mehr ist nicht nöthig), so hat man nun der Auflösung eine genau abgewogene Menge von metallischem Kupfer, gegen 50 Gran ohngefähr, zuzusetzen. Dieses Kupfer verschafft man sich als ein dünnes Blech auf galvanischem Wege, und schneidet es in Streifen, welche in den Kolben geworfen werden. Es ist gut, vorher die Flüssigkeit bis zum Kochen zu erhitzen. Wenn das Kupfer in den Kolben gebracht ist (die Flüssigkeit muß dabei das Kupfer bedecken), so kocht man unter Umschütteln über der Weingeistlampe 10 bis 15 Minuten, gießt dann die Flüssigkeit ab, reinigt das Kupfer mit Wasser und trocknet die Streifen mit Fließpapier und auf einer erhitzten Eisenplatte. Das Kupferchlorid der Auflösung ist durch diese Operation in Kupferchlorür umgewandelt und da-

Digitized by Google

der von den hineingebrachten Kupferblechen gerade so viel Kupfer aufgelöst worden, als in der ursprünglichen Flüssigkeit enthalten war. Man wägt daher die Kupferstreifen nach dem Versuch, und der Gewichtsverlust zeigt den verlangten Kupfergehalt an. Hat man nun mit einer gesättigten Fällungsflüssigkeit einen solchen Versuch gemacht, so kann man die Tauglichkeit weniger gesättigter Auflösungen danach leicht bestimmen, indem man bei den Versuchen natürlich nur des nämlichen Maaßfläschchens sich bedient, wie oben gesagt wurde. Wenn z. B. die Probe mit der gesättigten Vitriolauflösung einen Kupfergehalt von 20 Gr. angibt, so darf er nach meinen Erfahrungen nicht unter 10 Gr. oder die Hälfte kommen, wenn die Flüssigkeit gutes Kupfer geben soll. —

Mit der Fällungsflüssigkeit wird das Gefäß, worin die Kupferplatte und die Platte mit dem Bilde sich befinden, in der Höhe angefüllt, daß das Pergament des hineingestellten Tamburins die Flüssigkeit berührt, also gewöhnlich 2 Zoll hoch. Das Tamburin muß so gemacht seyn, daß beim Eintauchen desselben keine Luft unter dem Pergament stehen bleibt.

Die Fällung des Kupfers geschieht ohne alle Bewegung der Flüssigkeit. Ich habe einmal in einem Cylinderglase eine solche Fällung vorgenommen und brachte die Platte, worauf das Kupfer sich niederschlug so in das Gefäß, daß über und unter derselben gleich viel Kupfervitriol sich befand. Da ich die Wirkung ungestört fortdauern ließ, so wurde aus der zwischen dem Kupfer und Zink befindlichen Flüssigkeit alles Kupfer ausgefällt und die Flüssigkeit völlig entfärbt, während die Lösung unter der Kupferplatte noch dieselbe blaue Farbe hatte, wie beim Beginne des Prozesses.

Wechselt man die Flüssigkeit nicht, so wird der letzte Antheil von Kupfer, welcher sich niederschlägt, nicht mehr zusammenhängend fest erhalten, sondern es lagert sich auf der Platte ein dunkel bräunlicher voluminöser Schlamm ab. Dieser Schlamm besteht größtentheils aus metallischem Kupfer und ist die Lage nicht zu dick, so verwächst es zur festen Masse, wenn man die Platte in eine neue gesättigte Fällungsflüssigkeit bringt und ein guter Strom angewendet wird. Man hat übrigens darauf zu achten, daß sich die Flüssigkeit nicht bis zu diesem Punkte erschöpfe; wenn es aber geschehen, was bei kleinen Gefäßen leicht vorkommt, so ist es am besten, den Schlamm mit Wasser abzuspülen, die Platte zu trocknen und dann mit einer Metallbürste wieder glänzend zu reiben und weiter fortwachsen zu lassen.

7) Die Flüssigkeit für die Zinkplatte im Tamburin, Erregungsflüssigkeit. Ich habe dazu früher ein mit wenig Schwefelsäure angesäuertes Wasser angewendet, spätere Erfahrungen haben mich aber überzeugt, daß ein ganz allmählig an Stärke zunehmender Strom das schönste und am leichtesten von der Unterlage ablösbare Kupfer gebe. Eines solchen Stromes versichert man sich aber sehr einfach dadurch, daß man nur Wasser, gewöhnliches Brunnenwasser, in das Tamburin bringt, so daß das Zink ein Paar Linien hoch damit überdeckt ist. Es entsteht dabei ein schwacher galvanischer Strom, der aber in dem Verhältnisse stärker wird, als die Kupferausscheidung und die damit erfolgende Zinkvitriolbildung in dem Tamburin stattfindet. Diese Flüs-

Digitized by Google

sigkeit wird alle 24 Stunden mit frischem Wasser gewechselt und kann zur Gewinnung des Zinkvitriols abgedampft werden.

Außer diesem Apparat hat man zur Anfertigung galvanischer Kupferplatten noch weiter eine Zange nöthig, um die Platten aus der Flüssigkeit nehmen zu können, da zu vieles Netzen der Hände durch die Kupfervitriollauflösung nachtheilig ist. Es ist auch die Kupferlösung nicht leicht von der Haut durch Waschen zu entfernen und muß dazu Salzsäure angewendet werden.

Ferner braucht man eine mittelfeine und einige grobe breite Feilen, eine Blechscheere, einen Schraubstock und einige Draht- und andere Bürsten.

Eine Abbildung des Apparates gibt die erste Tafel. Vergl. dazu die Beschreibung am Schlusse der Abhandlung. —

Bei dem Gebrauche des Apparates ist noch Folgendes zu bemerken. Das Tamburin wird alle 24 Stunden herausgenommen, die Zinkplatte in Wasser mit einer Bürste gereinigt, ebenso die Membrane und der Bleistreifen. Dann wird der Apparat mit erneuerter Flüssigkeit im Tamburin wieder zusammengesetzt. Wenn die Bleiplatte roth anläuft und die obere Fläche des Zinks in kurzer Zeit schwärzlich, so ist es ein Zeichen, daß Kupfervitriol durch die Wände des Tamburins eindringt, oder daß die Füllungsflüssigkeit zu hoch steht, oder daß die Membrane einen Riß bekommen oder kleine Löcher hat.*) Dergleichen Löcher oder Risse in den Wänden kann man mit Firniß, Wachs ꝛc. zustreichen und ein Tamburin sehr lange brauchbar erhalten, wenn man, im Falle es aufbewahrt werden soll, dafür sorgt, daß durch längeres Stellen in Wasser der Kupfervitriol gehörig ausgewaschen wird. Was die Brauchbarkeit des Pergaments betrifft, so kann es als ein gutes Zeichen gelten, wenn die Flüssigkeit in der Trommel nach 12 Stunden noch nicht merklich gesunken ist. Wenn aber nach dieser Zeit durch Auslaufen der Flüssigkeit die Zinkplatte trocken liegt, so ist die Membrane zu dünn oder hat kleine Löcher bekommen, welche gedeckt werden müssen. Setzt sich Kupfer an das Pergament an, so ist es ein Zeichen, daß das Zink dem Pergament zu nahe steht. — Die Verbindungsstreifen sind an den Enden stets blank zu halten, daher von Zeit zu Zeit mit einer Feile zu streichen. — Die Reste der verbrauchten Zinkplatten werden zu neuen Platten umgegossen.

Das galvanische Kupfer ist am besten, wenn es blaß fleischroth aussieht und schnell getrocknet einen metallischen Schimmer zeigt; wenn es braunroth und matt erscheint, ist es spröde und brüchig, es fehlt dann entweder an dem Concentrationszustande der Fällungsflüssigkeit oder am Tamburin, dem Verbindungsstreifen ꝛc. Eine solche Platte trocknet man, reibt sie mit der Drahtbürste, bis sie metallisch glänzt und läßt sie wieder fortwachsen, nachdem der eine oder andere Fehler des Apparates beseitiget worden.

*) Der eindringende Vitriol wird nämlich sowohl durch das Zink, als durch das Blei zersetzt und es schlägt sich auf beiden metallisches Kupfer nieder. Dadurch wird der galvanische Strom sehr geschwächt oder hört beinahe ganz auf.

Digitized by Google

2. Von der Anfertigung des Bildes.

Ein galvanographisches Bild kann in sehr verschiedener Weise angefertigt werden und zwar als Tuschzeichnung, Federzeichnung oder Kreidezeichnung. Bei allen diesen Arten ist nothwendig, daß das Farb- oder Zeichnungsmaterial auf Metall gut hafte und von der Fällungsflüssigkeit nicht aufgelöst werde.

Um ein Tuschbild zu malen sind die Wachsfarben oder enkaustisch präparirten die tauglichsten. Die Masse, womit das Farbmaterial, am besten Kasslerbraun, Eisenroth, Rebenschwarz u. dergl., abgerieben werden, besteht aus einer Auflösung von Wachs in Terpentinöl oder Copaivabalsam mit Zusatz von etwas Damarfirniß und wird davon nur soviel genommen, daß die Farbe auf Glas gestrichen matt auftrocknet und nach dem Trocknen hinlänglich auf der Unterlage haftet. Daß die Farbe matt oder mit einer rauhen Oberfläche auftrockne, ist eine Bedingung sowohl zum Gelingen einer leichten Bildung der galvanischen Platte, als auch zur Erreichung eines dem Bilde entsprechenden Abdrucks.

Die Galvanographie ist nämlich nicht in der Benützung der galvanischen Kupferbildung allein begründet, sondern auch in der Benützung des Copirens durch Krystallablagerung. Jeder galvanische Kupferniederschlag besteht, wie schon oben gesagt wurde, aus Krystallen und die Aggregation dieser Krystalle ist es vorzüglich, welche die nichtleitende Farbe allmählig überwachsen macht und ihre Zeichnung durch Ueberziehen nachbildet, in der Platte also vertieft wiedergibt. Wäre das Belegen eines Bildes gleichbedeutend mit dem Belegen eines Metallreliefs oder einer Metallplatte, so müßten glatte Firnißlagen, wenn sie allmählig überwachsen, ebenso glatt im Kupfer wiedergegeben werden. Dieses ist aber nicht der Fall, sondern man bemerkt an solchen Stellen immer kreisförmige nach dem Centrum stängliche Bildungen, welche auch beim Abdrucken sichtbar sind. Die glatte Fläche erschwert das Anlegen der Krystalle, die rauhe erleichtert es und es überwachsen daher rauhe Farblagen, wenn sie auch bedeutend hoch aufgetragen sind, leicht, während glatte noch so dünn aufgetragene zurückbleiben und kugliche Bildungen eintreten, die nur langsam bei ihrer Vergrößerung endlich dieselben bedecken. Aber auch für das Gelingen des dem Tuschbilde entsprechenden Abdrucks ist die rauhe Oberfläche der Farbe nothwendig, denn nur dadurch wird ein Haften der eingeriebenen Druck-Schwärze beim Wischen der Platte möglich. Striche kann man daher wohl mit Oelfarbe oder Firniß auftragen, sie belegen sich ihrer geringen Breite wegen mit Kupfer und geben eine Furche in der Platte, aus welcher die Schwärze nicht ausgewischt wird, wenn auch ihre Wandungen wie bei einem Striche des Kupferstechers ganz glatt seyn sollten. Größere bemalte Flächen, wie sie in Tuschbildern vorkommen, würden aber ohne diese Berücksichtigung der Art der Oberfläche im Abdrucke dem Originale nicht entsprechen.

Um nun ein Tuschbild mit den bezeichneten Farben galvanographisch herzustellen, hat man solches auf eine versilberte oder platinirte Kupferplatte (s. den Artikel 5) in

Digitized by Google

der Art zu malen, daß die blanken Stellen des Metalls den höchſten Lichtern entſprechen und die tiefern Schatten verhältnißmäßig hoch aufgetragen werden *). Kommen aber ſehr tiefe Schattenpartheien vor, ſo werden dieſe, nachdem das Bild fertig und hinlänglich trocken iſt, noch einmal mit Oelfarbe übergangen und durch Aufſieben von fein gepulvertem Graphit rauh gemacht. Solche Stellen erſcheinen dann ſammetartig und kommen im Drucke mit der gehörigen Tiefe. — Man kann auch die Farbe ſtellenweiſe mit dem Finger tamboniren, Lichter mit einem Holzſtifte herauskratzen, in die Farbe radiren, wodurch in der Platte tiefe Furchen entſtehen ꝛc., nach Umſtänden erleidet das Bild auch ein ſchwaches Leitendmachen durch Graphit, wenigſtens an den dunkleren Stellen u. ſ. w.

Vor dem Einlegen des Bildes in den Apparat hat man darauf zu achten, daß die Farbe hinlänglich trocken ſey, denn ſonſt zieht ſie ſich im Vitriol zuſammen und unterwächſt mit Kupfer, wodurch natürlich das Bild zerſtört wird. Man kann das Trocknen durch gelindes Erwärmen der Platten beſchleunigen. —

Die Zeichnung wird vom Papier auf die Metallplatte übergetragen, indem man die Rückſeite des Papiers mit ſchwarzer Oelfarbe mittelſt Baumwolle einreibt, bis die Fläche nicht mehr ſchmutzt und dann mit einem Holzſtifte oder dergleichen durchpauſt.

Statt einer verſilberten oder plattirten oder platinirten Platte für das Bild kann man keine gewöhnliche Kupferplatte gebrauchen. S. Art. 5.

Federzeichnungen werden mit einer feinen Stahl- oder Rabenfeder aufgetragen und dazu irgend eine Oelfarbe, mit Leinöl, Mohnöl, Terpentinöl ꝛc. gehörig verdünnt und flüſſig gemacht, angewendet. Auch eine Auflöſung von Wachs in Copaivabalſam mit irgend einer Farbe gemiſcht, oder lithographiſche mit deſtillirtem Waſſer angeriebene Kreide iſt dazu tauglich **). Man wird übrigens dergleichen Zeichnungen nicht ſonderlich anwenden, denn obwohl damit in Beziehung auf Freiheit und Weichheit der Behandlung manche Vortheile verbunden ſind, ſo iſt doch das Radiren weit leichter und bequemer und in mancher Hinſicht praktiſcher. —

Eine vorzügliche Art des Galvanographirens giebt die Anwendung der lithographiſchen Kreide. Damit man aber mit dieſer arbeiten könne, iſt eine Vorbereitung der Platte nothwendig, welche ihr die gehörige Rauheit giebt. Es geſchieht dieſes mit Hilfe der Roulette auf folgende Weiſe. Man ſpannt eine geeignete Roulette, womit kleine nahefſtehende Punkte eingedrückt werden können, in eine Linirmaſchine und roulirt damit möglichſt gleichförmig eine blanke Kupferplatte. Dann verſilbert man die Platte, wie in Art. 5 angegeben iſt, und läßt ein galvaniſches Kupferblech darauf

*) Um von dem Metallglanz nicht geblendet zu ſeyn, arbeitet man mit einer Blende von ölgetränktem Papier, wie ſich einer ſolchen die Kupferſtecher bedienen.

**) Man kann zu der Maſſe der lithographiſchen Kreide ſtatt des Kienrußes Eiſenroth oder Kaſſlerbraun miſchen und dieſe ſehr ſchnell trocknende und gut haftende Farbe auch für Tuſchbilder gebrauchen.

Digitized by Google

niederſchlagen, welches man nach einigen Tagen abnimmt, da es nur dünn zu ſeyn braucht, und nun hat man ein Relief, welches die in der erſten Platte eingedrückten Roulett-Punkte als erhaben wieder giebt. Dieſe Platte wird ebenfalls verſilbert und die Zeichnung kann nun ohne Schwierigkeit aufgetragen und das Bild mit der Kreide vollendet werden. Den Contour kann man auch ſchon vorher ganz leicht auf die erſte Platte radiren. Die Lichter werden auf dieſer auspolirt oder auch auf dem Relief oder der Druckplatte ſelbſt. Bei dieſer Art, welche ſich beſonders für hiſtoriſche Bilder, Porträts ꝛc. eignet, und welche von dem Maler, Hrn. Schöninger, dahier zuerſt angewendet und in großer Vollendung ausgebildet worden iſt, hat man den Vortheil, daß ein ſehr zarter Ton, wie er durch Auftrag von Farbe nur ſchwer zu geben wäre, ſchon durch das Roulettkorn erhalten wird, und daß dieſer Ton beim Drucke ſich ſehr gut hält, da die Roulette hinlänglich tief geht. — Auch zum Schattiren der Berge in Landkarten eignet ſich dieſe Methode ſehr gut.

Das Korn, wie man es durch Aquatintamanier erhält, iſt ebenfalls ſehr brauchbar, obwohl das Roulettkorn vorzuziehen iſt. Man ätzt es in einem oder in mehreren Tönen, nimmt das Relief der Platte und zeichnet oder malt darauf *).

3. Von dem Einlegen des Bildes in den galvaniſchen Apparat.

Beim Einlegen eines Bildes in den galvaniſchen Apparat hat man zunächſt darauf zu achten, daß keine Luftblaſen auf der Farbe oder ihren Zwiſchenräumen haften, oder vielmehr, daß ihr Vorkommen gänzlich vermieden werde. Es geſchieht dieſes am einfachſten dadurch, daß man die Platte über Dämpfe von heißem Waſſer hält, welche ſich darauf condenſiren und die Luft austreiben. Iſt die Platte wie mit Thau beſchlagen, ſo wird ſie ſchnell in die Fällungsflüſſigkeit gelegt und man wird dann nur ſelten darauf haftende Luftblaſen bemerken. Verſäumt man aber dieſes Entfernen der Luft, ſo belegen ſich die Blaſen mit galvaniſchem Kupfer und die Platte erhält Löcher.

Wie in 1. geſagt wurde, kommt die Platte auf ein etwas größeres, am Rande mit Wachs iſolirtes Kupferblech zu liegen und hat man dafür zu ſorgen, daß die Metalle an den Berührungsſtellen rein und blank ſeyen. Wollte man die Unterlage nur von der Größe der gemalten Platte oder kleiner nehmen, ſo würde man an dieſer am Rande und an den Ecken dicke Wulſte und Vegetationen von Kupfer erhalten, welche ſich ſchwer abfeilen laſſen. Iſt die Unterlage aber größer, ſo bilden ſich dieſe Wulſte und Knöpfe an ihrem mit Wachs iſolirten Rande und können davon leicht von Zeit zu Zeit abgenommen werden.

*) Auch auf das aufgeſchmolzene Harzkorn, wie es in der Aquatintamanier angewendet wird, kann man mit lithographiſcher Kreide zeichnen, daſſelbe an dem blanken Stellen wieder abſchaben und dieſe Art beſonders für größere tiefe Schattenpartheien anwenden.

Digitized by Google

Ein richtig behandeltes Bild ist in ein bis zwei Tagen gewöhnlich vollkommen mit Kupfer gedeckt und nur wenn durch Anwendung von zu viel Firniß oder harzigem Terpentinöl einige Stellen zu glatt gemalt wurden, will sich das Kupfer an diesen nicht schließen. Der Fehler trifft gewöhnlich die tiefern Schattenpartheien. In diesem Falle nimmt man die Platte heraus, trocknet sie mit Fließpapier, übergeht die nicht belegten Stellen ganz leicht mit Terpentinöl, reibt dann mittelst eines steifen Pinsels feines Graphit- oder Silberpulver ein und läßt darauf die Platte wieder fortwachsen. Kleine Platten erhalten in 4 — 5 Tagen hinlängliche Dicke, um abgenommen werden zu können, größere kann man 8 Tage und mehr fortwachsen lassen. Bei einem nicht zu starken galvanischen Strome bilden sich auf der Platte erst nach 3 — 4 Tagen kleine kugliche Erhöhungen und Knöpfe, welche, wenn dieselbe noch dicker werden soll, mit einer feinen breiten Feile geebnet werden müssen. Dabei muß man ganz leicht feilen, weil man sonst wohl eine solche Kugel wegsprengen kann und dadurch öfters ein kleines Loch in der Platte entsteht, welches nicht gerne mehr verwächst.

4. Von dem Abnehmen der galvanischen Platte.

Wenn die Kupferablagerung dick genug ist, um eine galvanische Platte zum Drucke brauchbar zu machen, so werden die verwachsenen Platten aus dem Apparate genommen, abgetrocknet, die Rückseite der gebildeten Platte eben gefeilt und dieselben dann zum Abfeilen des Randes zwischen zwei Brettchen in einen Schraubstock gespannt oder bei großen Platten werden diese durch die Brettchen zwischen zwei Schraubstöcken festgehalten. Es werden nun die Ränder rings mit einer breiten groben Feile abgefeilt, jedoch mit der Vorsicht, nur bis zum theilweisen Erscheinen der Trennungslinie das Feilen in dieser Stellung der Platten fortzusetzen. Feilt man nämlich bis zur Trennung selbst, so geschieht es oft, daß die Platten federn und dadurch Feilspäne zwischen sie fallen, welche namentlich die Spiegel ritzen und verderben können. Das letzte Feilen muß also bei horizontaler Lage der Platten geschehen. Je nach Umständen sind die Platten ganz leicht von einander zu trennen und sollten sie etwas fest zusammenhalten, so schiebt man an den Rändern und längs derselben eine Spatel von Horn ein, bis diese völlig getrennt sind, wo dann auch die Platten selbst mit geringer Mühe auseinander zu nehmen sind. Es hängt ganz von der Art und Stärke des galvanischen Stromes ab, wie sich bei übrigens beobachteter Versilberung der Originalplatte, die Platten leichter oder schwerer trennen, wenn man aber die oben angegebenen Regeln für den Apparat und seinen Gebrauch befolgt, so wird man immer leicht trennbare Platten und gutes Kupfer erhalten. Beim Abfeilen löst sich gewöhnlich, wenn man an die Trennungslinie gekommen, ein dünnes Kupferblech von der Rückseite der Originalplatte ab. Ist dieses Blech sehr biegsam und zähe, so hat die Platte gutes Kupfer, fällt es aber beim Feilen bröcklich ab, so ist das Kupfer gewöhnlich

Digitized by Google

spröde und dann leicht zu zerbrechen, wenn es zu dünn ist *). Man kann übrigens eine abgenommene Platte, wenn sie zu dünn seyn sollte, noch nachträglich dicker wachsen lassen, indem man die Bildseite mit heißem Wachse wohl deckt und dann kreuzweise Bleistreifen darüber legt, welche auf die Rückseite hin gebogen werden, so daß sie dort den metallischen Rand berühren. Dann legt man die Platte wieder in den Apparat und läßt sie fortwachsen. Die Bleistreifen sind leicht abzunehmen und das Wachs durch Erwärmen und Abwischen zu entfernen. —

Beim Abnehmen bleibt das gemalte Bild zuweilen ziemlich erhalten auf der Silberfläche stehen, meistens aber haften die Farben in den Vertiefungen der galvanischen Platte. Um sie wegzuschaffen, übergießt man die Platte mit Schwefeläther und wischt die Farbe mit Baumwolle heraus. Man putzt dann den Spiegel durch gelindes Reiben mit weichem Leder und feingeriebenem gebranntem Kalk. Die Platte ist nun zum Drucken fertig. Das Drucken geschieht auf einer Kupferdruckpresse, wo die unter dem Papier liegende eingeriebene Platte unter einer Metallwalze weggezogen wird. Jede Platte erleidet dabei eine schwache Biegung, welche sie immer verträgt, auch wenn das Kupfer spröde seyn sollte, wenn sie nur nicht zu dünn ist.

Das galvanische Kupfer ist merklich härter als das gewöhnliche, denn man kann mit einem scharfen Eck von galvanischem leicht eine glatte Fläche von gewalztem Kupfer ritzen, aber nicht umgekehrt. Aus diesem Grunde kann man auch mehr gute Abdrücke von einer galvanischen Platte abziehen, als von einer gewöhnlichen. Es sind von der ersten Platte, welche ich in Erdmanns Journal abdrucken ließ, 650 Abdrücke gemacht worden und der letzte hat sich noch sehr befriedigend gezeigt. Natürlich kommt dabei viel auf die Art der Anfertigung des Bildes an.

Die Behandlung von Seite des Druckers ist ganz die der Platten in Aquatintamanier und das Gelingen eines Abdruckes hängt von der Wahl der einzureibenden Farbe und von der Geschicklichkeit dessen ab, welcher die Platten einreibt und wischt.

5. Von den Correctionen und der Vervielfältigung galvanographischer Platten.

Es versteht sich von selbst, daß man an einer galvanographischen Platte mittelst des Schabers und Polirstahls, sowie mittelst der Radiernadel, Roulette, und des Grabstichels und mit dem sogenannten Aufätzen dieselbe Correction und Nachhilfe geben kann, wie bei einer geätzten oder gestochenen Kupferplatte; es liegt aber sehr nahe, noch auf eine andere Art daran zu corrigiren und nach Willkühr zu verändern, indem man die Platte noch einmal galvanisch copirt. Man läßt nämlich die Bildseite der Platte mit einem galvanischen Kupferblech von der gehörigen Dicke überwachsen, welches nach 2 — 3 Tagen abgenommen werden kann. Man bekommt dadurch ein Re-

*) Ich fand das spec. Gew. von gutem zähem galvanischem Kupfer = 8,9; das von sehr sprödem brüchigem = 8,7.

Digitized by Google

lief, welches das Bild im strengsten Sinne des Wortes in Kupfer wiedergiebt. An diesem bringt man durch Uebermalen oder andere Veränderungen, Ausschleifen, Poliren ꝛc. der betreffenden Stellen die Correctionen hervor und eine zweite über dieses so veränderte Relief gebildete Platte wird natürlich Abdrücke geben, welche die Correctionen enthalten. Nun geschieht es aber zuweilen, daß zwei dergleichen auf einander gebildete Kupferplatten so fest zusammenhalten, daß sie auf keine Weise getrennt werden können. Es ist mir solches einigemal vorgekommen und zwar eben so bei der Bildung von sprödem und brüchigem, als auch bei zähem gutem Kupfer. Ich versuchte daher die zu copirende Platte vorher mit Oel einzureiben, um sie mit einer dünnen Fettschichte zu überziehen. Hiebei ist aber der Uebelstand, daß, um eine völlig getreue Copie zu bekommen, das Oel aus den Vertiefungen der Platte bis auf ein Minimum wieder weggeschafft werden muß, wobei die blanken Stellen völlig rein gewischt werden, und da solches bei dem erhaltenen Relief noch einmal geschehen muß, so ist entweder zu befürchten, daß die Copie nicht hinlänglich getreu werde oder daß die Platten verwachsen. Das Letztere ist aber um so mehr zu besorgen, wenn man gute Copien erreichen will, da, wie ich beobachtete, das Verwachsen vorzüglich an den blanken Stellen stattfindet, indem bei gewaltsamem Trennen der Platten an diesen ein sehr dünner matter Kupferanflug bemerkbar ist, welcher das erwähnte Zusammenhalten verursacht. Ich hoffte, die Schwierigkeit dadurch zu heben, daß ich, statt eine solche Platte mit Oel einzureiben, dieselbe über den Rauch von entzündetem Terpentinöl hielt, welchen ich durch ein Drahtgitter gehen ließ. Dadurch entsteht ein äußerst feiner Anflug, welcher im Druck an der copirten Platte nicht bemerkbar ist. Es gelangen mehrere Platten, auf diese Weise vorbereitet, doch auch hier kamen mir Fälle von Verwachsung vor. Es ist klar, daß der ganze große Werth eines solchen Copirens von Kupferplatten verloren geht, wenn unter sehr vielen Fällen auch nur einige vorkommen, wo ein Verwachsen der Platten stattfindet, indem dadurch ein Kunstwerk von bedeutender Arbeit vernichtet werden kann. Ich bemühte mich also, andere Mittel zur Verhütung dieses Uebelstandes aufzufinden, und ein vorhergehendes Ueberziehen einer Platte mit einem andern geeigneten Metall auf galvanischem Wege schien dazu aus zwei Gründen am geeignetsten, einmal, weil mit dieser Sicherung ein Verwachsen nicht mehr zu befürchten ist, und dann, weil man dabei die Ablagerung von Atomen zum Ueberzuge benützt, und eine solche in der Art regulirt werden kann, daß an den erhaltenen Copien kaum die feinste Messung, vielweniger das Auge eine Verschiedenheit vom Original zu entdecken im Stande ist. Ich versuchte solche Ueberzüge von Platin und Silber hervorzubringen, und gelangte dabei auf eine noch einfachere Methode, welche allen Anforderungen vollkommen genügt *). Wenn man nämlich in einer concentrirten Auflösung von Kochsalz Chlorsilber auflöst (dadurch, daß man ihr

*) Ich habe dieses Verfahren, welches gegenwärtig überall zum galvanischen Copiren von Kupferplatten angewendet wird, zuerst in einer Sitzung der königl. Akademie am 11. Dezember 1841 bekannt gemacht.

Digitized by Google

eine kleine Menge von salpetersaurem Silberoxyd zusetzt, den Niederschlag mit der Flüssigkeit schüttelt und dann sich absetzen läßt) und in diese Auflösung ein blankes Kupferblech legt, so wird solches in Zeit von 10 — 15 Minuten mit einer unendlich dünnen fest haftenden Silberschichte überzogen, welche, nachdem das Blech in Wasser abgespült und mit einem Tuche getrocknet wurde, beim Reiben mit weichem Leder vollkommen den Glanz des Kupfers wiedergiebt. Einen ähnlichen Ueberzug von Platin erhält man, wenn man einer solchen Kochsalzauflösung einige Tropfen einer möglichst neutralen Platinauflösung zusetzt, so daß die Flüssigkeit eine blaß weingelbe Farbe annimmt. Man kann auf ein Pfund Kochsalzauflösung ungefähr ¼ Loth Platinauflösung nehmen. Der Platinüberzug ist erst nach zwei Stunden vollkommen gebildet, haftet aber ebenso gut oder noch besser als der Silberüberzug. Um die überzogenen Platten völlig zu reinigen, legt man sie 5 — 10 Stunden in eine Auflösung von Kupfervitriol oder in sehr verdünnte Schwefelsäure. Sie zeigen dann kein Anlaufen mehr und bleiben schön blank. Bei diesem Belegen kommt allerdings auf die Qualität und Oberfläche des Kupfers viel an, aber gerade auf galvanischem Kupfer geschehen die Ueberzüge, seiner Reinheit wegen, am schönsten, und da sie sich auf glatten Flächen mit größter Vollkommenheit bilden, so hindern sie das Verwachsen mit einer überlagerten Platte, da, wie gesagt, solches zunächst auf den glatten Flächen stattfindet, wenn sie aus freiem Kupfer bestehen. Zugleich ist eine Veränderung der Copie beinahe unmöglich, denn diese Schichten sind nicht Ueberzüge auf dem Kupfer, sondern sie vertreten und ersetzen das Kupfer der Oberfläche, indem sich die Atome des Platins oder Silbers der Auflösungen gegen die des Kupfers austauschen, welche nun ihrerseits während des Belegens allmählig in die Auflösung übergehen. Selbst der feinste galvanische Ueberzug könnte diesem Belegen nicht gleichkommen, weil jener eine Ablagerung auf das Kupfer ist, nicht ein Umtausch desselben gegen ein anderes Metall, wie dieses, welches ein chemisches oder mit Austausch galvanisches ist, wenn man es dahin rechnen will.

Um also eine galvanographische Platte mit Correction zu copiren, wird sie zuerst mit Platin oder Silber in der angegebenen Weise überzogen, nachdem die Oberfläche mit Aether und durch vorsichtiges Reiben mit weichem Leder und ungelöschtem Kalk gereinigt worden, dann wird das Relief davon genommen, ebenfalls mit Platin oder Silber überzogen, dann übermalt oder sonst beliebig verändert und die zweite vertiefte Platte darauf gebildet. Diese wird beim Abnehmen mit einer reinen Kupferfläche erhalten, wenn das Belegen des Reliefs gehörig stattgefunden hatte und der galvanische Strom von gehöriger Stärke war.

Ich wende gegenwärtig vorzugsweise die angegebene Versilberung an, welche so wohlfeil ist, daß die Kosten gar nicht in Betracht kommen können. Man gebraucht dabei immer dieselbe Flüssigkeit, der man nur von Zeit zu Zeit einige Tropfen Silbersalpeter zusetzt. — Zuweilen ist es nöthig, die versilberte Platte zuerst mit etwas Wasser und Kalk und dann mit trocknem Kalk und weichem Leder zu reiben. Will man eine Platte vervielfältigen, so geschieht dieses ebenso, man versilbert sie, nimmt

Digitized by Google

das Relief, versilbert dieses und bildet nun davon die verlangte Plattenzahl. Vorzüglich leicht und vollkommen werden die mit der Roulette und Kreide gefertigten Bilder auf diese Weise in mehreren Platten copirt und man sichert sich dadurch nicht nur jede beliebige Zahl von Abdrücken, sondern der Künstler kann diese Copieen billig verkaufen und daher vielfach verbreiten. —

Die Platten, worauf die Bilder gefertigt werden, macht man sich am besten ebenfalls auf galvanischem Wege nach einem wohlpolirten Original und versilbert sie vor dem Gebrauche. Ebenso kann man sich von einer roulirten Originalplatte mehrere Reliefs abnehmen und dadurch das Rouliren ersparen.

6. Von den Vortheilen der Galvanographie und ihren bisherigen Leistungen.

Es ergeben sich die Vortheile der Galvanographie wohl schon aus dem bisher Gesagten, doch will ich noch Folgendes hervorheben:

1) Beim Galvanographiren kann der Künstler das Bild in derselben Lage und Beleuchtung arbeiten, wie es der Abdruck wiedergiebt. Bei allen andern Methoden der Kupferkunst ist dieses nicht der Fall, ebensowenig bei der Lithographie.

2) Es ist auf keine andere Weise möglich, mit gleicher Freiheit in der Behandlung ein Tuschbild abdruckbar zu geben, denn mit Beachtung des Korns der Farbe und des verhältnißmäßigen Auftragens kann man sich wie gewöhnlich des Pinsels bedienen. Dieses gilt vorzüglich für Landschafts- und Thierbilder, Baumgruppen ꝛc., welche sehr leicht und frei auszuführen sind.

3) Alles was mit der Roulette, mit Radiren und Aquatinta-Manier leicht und ohne besondere Kunstfertigkeit gemacht werden kann, ist für die Galvanographie mit Vortheil zu benützen, entweder als Vorbereitung, ehe das Bild gefertigt wird, oder auch nachträglich. Es existiren viele in Conturen radirte Platten, deren Bilder (besonders Landschaften und Thiere) nach dem angeführten leicht in getuschte oder schattirte umzuwandeln wären.

4) Die Abdrücke gleichen in der Farbe ganz den Kupferstichen oder Aquatinta-Blättern, während die Lithographieen immer matt dagegen erscheinen. Auch können die Platten in jeder beliebigen Farbe gedruckt werden.

5) Das Copiren und die Correctionen des Reliefs ꝛc. sichern jede wünschenswerthe Verbesserung und Veränderung.

6) Eine Galvanographie kann in dem vierten Theil der Zeit und in weniger vollendet werden, als eine gewöhnliche Roulirarbeit oder dergl. mit Resultaten von gleichem Werthe.

7) Galvanographische Platten sind sehr leicht zu conserviren und zu verschicken, abgesehen davon, daß sie vervielfältigt werden können. Das Aufbewahren lithogra-

Digitized by Google

phirter Steine, welch beim Drucke dem Zerspringen ausgesetzt sind, ist bekanntlich nicht sicher und das Versenden sehr theuer und umständlich.

8) Die Kosten für den Apparat und die Anfertigung der Platten sind verhältnißmäßig sehr gering, denn das Pfund gegossenes Zink zu 16 kr. und das Pfund Kupfervitriol zu 18 kr. gerechnet, wie ich sie in größern Quantitäten durchschnittlich wenigstens hier bezahlt habe, kommt das Pfund galvanisches Kupfer, wozu wegen der Abfälle ꝛc. 4½ Pfd. Kupfervitriol *) und 37 Loth Zink verbrauchbar zu rechnen sind, auf 1 fl. 40 kr., mit Berechnung der Kosten des Apparates ꝛc. nicht über 2 fl., in großen Anstalten aber viel wohlfeiler.

9) Es können mit gehörigen Veränderungen des beschriebenen Apparates, wofür auch alle bekannten Batterien-Apparate anwendbar sind, Platten jeder Größe angefertigt werden und ist die Beaufsichtigung und Handhabung des Apparates, an welchem alle 24 Stunden nur einmal das Wechseln der Flüssigkeit, Putzen der Zinkplatte ꝛc. vorgenommen werden muß, so einfach, daß sie jedem Diener übergeben werden kann. —

Nach Allem, was sich aus den bisherigen Resultaten schließen läßt, wird die Galvanographie, wenn sie erst hinlänglich verbreitet seyn wird, für werthvollere Kunstwerke sicher den Vorzug vor der Lithographie erhalten und die Roulir- und Aquatinta-Manier werden ohne sie kaum mehr, in Verbindung mit ihr aber mit großen Vortheilen getrieben werden. Diese Verbreitung einer neuen Kunst hat übrigens bei der gegenwärtigen Unlust vieler Künstler, über das einmal Erlernte hinauszugehen und sich, wenn auch um Besseres, in Neuem zu mühen, gar viele Schwierigkeiten, wozu noch kommt, daß die Meisten aus Unkenntniß zu physikalischen und chemischen Experimenten wenig Vertrauen haben und sich nur schwer entschließen, dabei Antheil zu nehmen und ihnen Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wäre diese Scheu vor Schwierigkeiten immer eine Begleiterin der Kunst gewesen, so hätten wir gewiß keine Lithographie und vielleicht noch weniger eine Kupferstecherkunst, so mechanisch diese auch ist, aber das Brauchbare findet gleichwohl früher oder später seine Pflege und wäre nur zu wünschen, daß die Kunstakademieen dabei mit einem guten Beispiel vorangehen möchten. —

In München haben sich vorzüglich die Künstler Schöninger und Freymann mit der Galvanographie beschäftigt und Schöninger arbeitet fortwährend mit allem Erfolg namentlich in der oben angegebenen Kreidemanier, welche sich, wie gesagt, ganz besonders für Gegenstände der Historienmalerei, für Porträt's und dergl. eignet. Beiläufig bemerkt kostet eine Galvanographie von Schöninger nicht mehr, als eine gute Lithographie auch kostet. — Als vorzüglich gelungene, meist in den Kunsthandel übergegangene Blätter sind zu nennen: Ein Porträt von Titian (bereits 1843 herausgegeben und von großer Vollendung), ein Ecce homo nach einem Originalgemälde in der Sammlung des Domherrn Späth in München, der Tabakraucher nach

*) Der reine krystallisirte Kupfervitriol besteht in 100 Thl. aus: Schwefelsäure 32,14, Kupferoxyd 31,72 (= 25,32 Kupfer), Wasser 36,14.

Digitized by Google

einem Gemälde von Ochterveld, Christus am Kreuz nach Tintoret (großes Blatt), die heilige Catharina nach Raphael, ein Porträt der Prinzessin Hildegarde, eine Madonna della sedia, als Kunstvereinsgeschenk von dem würtembergischen Kunstverein bestellt (es wurden von dem Relief dieser Platte 4 Copieen genommen), Fürst Löwenstein auf der Jagd nach einem Gemälde von Ph. Foltz, Porträt des Herzogs Maximilian in Bayern, der Großfürstin Maria, der Prinzessin Luitpold und mehrere andere. — Mit Benützung der Aquatinta-Manier sind 4 große Ansichten von München von Rottmann herausgegeben worden. Thiere und Baumgruppen hat A. Schleich galvanographirt. — In Wien haben sich die Herren Theyer und Waidele der Sache mit Eifer und Erfolg angenommen und die dort herausgekommenen Blätter sind vorzüglich beachtenswerth, weil sie fast alle nur durch Malen der Bilder in Tuschmanier gefertigt sind und also die originellste Seite der Galvanographie anschaulich machen. Die vorzüglichsten Blätter sind: die Hündin mit den Jungen von A. Wengler nach einem Originalbilde des J. M. Ranftl; Seiteneingang der St. Stephanskirche in Wien von Grießer, eine Landschaft von Jakob Waltmann, ein Architekturbild von R. Lang und ein Blumenstück von einem ungenannten Künstler. Eine sehr gelungene Pferdeskizze von der Hand des Erzherzogs Stephan ist als ein ehrenvolles Zeichen von dessen Theilnahme an dieser Kunst noch besonders zu erwähnen. —

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. Abbildungen des galvanischen Apparates.

Fig. 1. Ein Tamburin, mit eingelegtem zu einem Dreieck (Fig. 5) gebogenem Glasstab, auf welchen die Zinkplatte gelegt wird. Bei größeren Platten werde diese von Kupferdräthen, die hackenförmig am Tamburin aufgehängt sind, getragen, wie Fig. 7. und Fig. 10. zeigen.

Fig. 2. Das Kupferblech, worauf die gemalte Platte gelegt wird.

Fig. 3. Das Bleiblech, welches zur Verbindung des Zinks und Kupfers dient.

Fig. 4. Die Klammerschraube, womit die Verbindung hergestellt wird.

Fig. 6. Eine Zange, am besten von Kupfer oder mit kupfernen Enden, zum Herausnehmen der Platten aus dem Kupfervitriol.

Fig. 7. und Fig. 10. Der zusammengesetzte Apparat. aa das Kupferblech mit dem Verbindungsstreifen, bb die gemalte oder gezeichnete Platte (das Bild nach oben), darüber das Tamburin und in diesem, von Kupferhacken gehalten cc die Zinkplatte, darauf das Bleiblech d in v mit dem Kupferblech durch die Klammerschraube verbunden. kk ist das Niveau des Kupfervitriols, zz die das Zink umgebende Flüssigkeit in der Trommel.

Fig. 8. Ein Fläschchen von Glas mit eingeschliffenem Stöpsel für die Kupferprobe.

Fig. 9. Ein Glaskolben zum Kochen für die Kupferprobe.

Tafel II. Abdruck einer galvanographischen Platte. Das Bild wurde mit enkaustischer Farbe gemalt.

Tafel III. Eine roulirte Platte mit Contour; das Relief davon wurde mit der Kreide schattirt und eine galvanische Platte darüber gebildet. Den Abdruck dieser zweiten Platte zeigt Tafel IV. Diese Galvanographie ist von Herrn Schöninger gefertigt.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

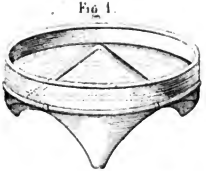


Fig. 2.

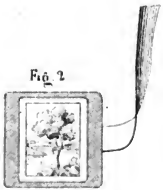


Fig. 3.

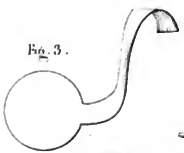


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

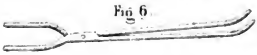


Fig. 7.

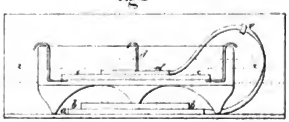
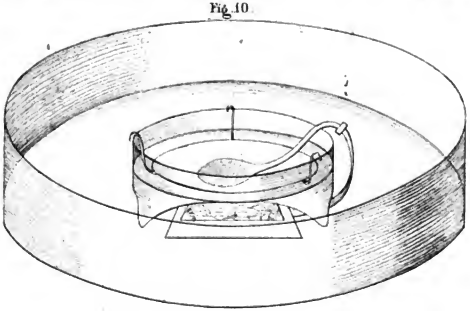


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google